

Problematika dobrobiti plotkinja u svinjogojskoj proizvodnji

Welfare issues in breeding females in pig production



Siročić Čerkezović, V., M. Ostović, Ž. Pavičić, K. Matković*

Sažetak

Intenzivni sustavi proizvodnje rezultirali su brojnim problemima dobrobiti farmских životinja, uključujući i svinje. U ovom su radu opisani neki od najvažnijih problema dobrobiti krmača i nazimica u intenzivnoj proizvodnji, s naglaskom na nemogućnost izražavanja vrsno svojstvenog ponašanja. Iako se mnogi od problema nastoje riješiti promjenama u načinu njihova držanja i upravljanja proizvodnjom, nužan je daljnji rad kako bi se u što većoj mjeri zadovoljile potrebe životinja s jedne i proizvodnje s druge strane.

Cljučne riječi: svinje, intenzivna proizvodnja, ponašanje, problemi dobrobiti

56

Abstract

Intensive production systems have resulted in a number of farm animal welfare issues, including in pigs. This paper focuses on some of the most important welfare issues regarding sows and gilts in intensive production, with the emphasis on their inability to express species-characteristic behaviour. Although many of the problems may be solved by modifying their housing systems and farm management, further work is necessary to meet the animals' needs on the one hand and production needs on the other, to the greatest possible extent.

Key words: pigs, intensive production, behaviour, welfare issues

Uvod

Povećanjem brojnosti ljudske populacije povećale su se i potrebe za hranom. Kako bi se zadovoljile velike potrebe za proizvodnjom hrane životinjskog podrijetla, razvijeni su intenzivni proizvodni sustavi koje obilježava držanje velikog broja jedinki na relativno maloj površini u zatvorenim mehaniziranim nastambama, gdje potpuno ovise o čovjekovoj brizi (Pavičić i Ostović, 2013.). Budući da su ciljevi intenzivnog uzgo-

ja usmjereni na što veću proizvodnju mesa, jaja i mlijeka, na što brži rast životinja i što brojniji pomladak, te u konačnici na što veću ekonomsku dobit, brojne su mogućnosti zanemarivanja fizioloških i ponašajnih potreba životinja te narušavanja njihove dobrobiti (Matković i sur., 2014.). Dobrobit nije samo sinonim za dobro zdravlje, već složeno stanje koje se odnosi izričito na jedinku, a uključuje tri komponente: fizičku/fiziološku, ponašajnu i osjećajnu (Vučinić, 2006.).

Vanda SIROČIĆ ČERKEZOVIĆ, dr. med. vet., Belupo lijekovi i kozmetika d.d., Koprivnica, dr. sc. Mario OSTOVIĆ, dr. med. vet., docent, dr. sc. Željko PAVIČIĆ, dr. med. vet., dipl. ing. agr., redoviti profesor, dr. sc. Kristina MATKOVIĆ, dr. med. vet., izvanredna profesorica, Zavod za higijenu, ponašanje i dobrobit životinja, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska; *e-mail: kmatkov@vef.hr

Na dobrobit farmskih životinja utječe način njihova držanja i smještaja te upravljanja proizvodnjom, zatim radnici koji su odgovorni za životinje i rukovanje njima, doktori veterinarske medicine, kao i prijevoznici te osoblje u klaonicama. Iako su u sustavima intenzivne proizvodnje brojni stresori, koji su inače prisutni u prirodi (npr. traženje hrane, borba za opstanak, prilagodba na klimatske promjene), bitno smanjeni, takav način držanja životinjama često ne omogućuje izražavanje vrsno svojstvenog ponašanja i uzrokuje stres. Osnovni pokazatelji za procjenu dobrobiti životinja jesu fizičko i mentalno zdravlje (ponašanje), dugovječnost te proizvodnost, s tim da je slaba proizvodnost u pravilu povezana s narušenom dobrobiti, pri čemu dobra proizvodnost ne mora biti pokazatelj očuvane dobrobiti (Vučinić, 2006.; Keeling i Jensen, 2014.). Stoga, u svrhu procjene i poboljšanja dobrobiti farmskih životinja treba uzeti u obzir što više različitih pokazatelja, pri čemu doktori veterinarske medicine najčešće razmatraju njihovo fizičko zdravlje (Fraser, 2008.; Ostović i sur., 2016.).

Na zdravlje i proizvodnost farmskih životinja utječe okoliš u kojemu se uzgajaju te je nedovoljna prilagodba životinja na proizvodne sustave uzrok brojnim problemima njihove dobrobiti. Poremećaje zdravlja životinja koji nastaju kao posljedica pogrešaka u tehnologiji uzgoja nazivamo tehnopatijama, a dijelimo ih na poremećaje fizičkog zdravlja – fizikopatije (npr. hromost) te poremećaje u ponašanju – etopatije (npr. stereotipije, kanibalizam) (Pavičić i Ostović, 2013.).

U Europskoj uniji postoji više zakonodavnih propisa o dobrobiti životinja nego u ostalim dijelovima svijeta (van Horne i Achterbosch, 2008.). Tako su i zakonodavni propisi Republike Hrvatske pri ulasku u članstvo Europske unije usklađeni s njezinim zakonodavnim odredbama, pri čemu je u slučaju farmskih životinja naglasak na zaštiti onih vrsta koje su više izložene intenzivnim oblicima uzgoja i proizvodnje, kao što su svinje, perad i goveda. Ipak, unatoč novim i strožim zakonodavnim odredbama, i dalje ostaju otvorena pojedina pitanja dobrobiti farmskih životinja.

U ovom su radu prikazani neki od najvažnijih problema dobrobiti krmača i nazimica u intenzivnom uzgoju te mogućnosti za njihovo rješavanje.

Pojedinačno držanje gravidnih krmača i nazimica

Držanje krmača i nazimica u pojedinačnim, skućenim odjeljcima tijekom gravidnosti, u kojima se ne mogu niti okrenuti, može rezultirati mnogim zdravstvenim problemima i njihovom narušenom dobro-

biti. U takvim se uvjetima češće pojavljuju bolesti mokraćnog i poremećaji lokomotornog sustava. Učestale infekcije mokraćnog sustava vezane su uz ograničen prostor i ležanje na fecesu, manjak aktivnosti i posljedično manji unos vode, te rjeđe mokrenje, što pogoduje razvoju i razmnožavanju bakterija. Brojni su i slučajevi hromosti pri pojedinačnom držanju, zbog uporabe rešetkastih podova i nedostatka stelje, zatim zbog traumatskih ozljeda nastalih padom životinja na skliskom podu te zbog nedostatka tjelesne aktivnosti, slabije strukture i prijeloma kostiju (Broom i Fraser, 2007.). Pri takvom su načinu držanja česte i ozljede kože, vaginitisi, bolesti papaka te želučani čirevi. Životinjama su također onemogućene društvene interakcije, a mogu imati i poteškoća pri termoregulaciji (Gregory, 2007.). Tako Ekesbo (2011.) navodi da je u gravidnih krmača smještenih u neizoliranim nastambama, u odjeljcima bez stelje i bez mogućnosti tjelesnog kontakta, vjerojatniji po- bačaj tijekom hladnijeg razdoblja. Jedan od odgovora krmača i nazimica na takve uvjete držanja i nemogućnost kontrole svog okoliša jesu stereotipije, koje su pokazatelj da im okoliš ne pruža dovoljno mogućnosti za izražavanje vrsno karakterističnog ponašanja. Pod stereotipijama podrazumijevamo ponavljajuće, jednolične radnje životinja koje nemaju nikakav cilj ni funkciju, kao što su grizenje pregrada i žvakanje uprazno u krmača i nazimica (Vučinić, 2006.; Broom i Fraser, 2007.; Keeling i Jensen, 2014.; Perković i sur., 2017.). Prema Pravilniku o minimalnim uvjetima za zaštitu svinja (Anonymous, 2010.), krmače i nazimice moraju se držati u skupinama u razdoblju koje počinje četiri tjedna nakon osjemenjivanja i završava tjedan dana prije očekivanog vremena prasnja. Pojedinačno držanje tijekom tog razdoblja dopušteno je samo na gospodarstvima s manje od deset krmača, pod uvjetom da se životinje mogu nesmetano okrenuti u odjeljcima.

Poremećaji u reprodukciji

Česti razlozi izlučivanja krmača i nazimica iz proizvodnje jesu izostanak koncepcije i brojčano mala legla. Do takvih reproduksijskih poremećaja, kao i poremećaja u razvoju nazimica, može doći zbog loših uvjeta držanja kojima se životinje teško prilagođavaju te posljedičnog stresa (Vučemilo i sur., 2011.). Iako mnogi čimbenici mogu uzrokovati anestrus u svinja, najčešće ga se povezuje s načinom i uvjetima njihova držanja (Broom i Fraser, 2007.). Stres, koji može biti uzrokovan prenapučenosti ili agresivnošću među jedinkama, rezultira slabijim izražavanjem znakova estrusa (Gregory, 2007.). Skupno držanje nazimica i krmača pozitivno utječe na njihovu reprodukciju,

kraći im je servis-period, prije ulaze u estrus, bolji im je postotak koncepcije, u usporedbi s držanjem u pojedinačnim odjeljcima i držanjem na vezu (Broom i Fraser, 2007.), koje je danas zabranjeno (Anonymous, 2010.). No, kako na reprodukciju u velikoj mjeri utječu i sami uvjeti držanja, ako oni nisu u skladu s dobrobiti svinja, unatoč držanju u skupini plodnost će biti lošija.

U gravidnih krmača i nazimica u 20 – 30 % slučajeva do prekida gravidnosti dolazi zbog uginuća embrija, pri čemu na preživljavanje embrija najviše utječu stresori, ponajprije oni vezani uz emocionalno stanje i manjak tjelesne aktivnosti plotkinja. Smatra se da je za krmače najstresnije praseenje, zatim odbiće prasadi te grupiranje s drugim krmačama tijekom gravidnosti. Na reprodukciju krmača također utječu i društvene interakcije. Naime, stopa plodnosti viša je kad se životinje drže u skupinama u kojima je ustaljena društvena hijerarhija. To se povezuje s agresijom krmača i pojavom stresa prilikom stvaranja novih skupina, u ionako kritičnom razdoblju gravidnosti, što rezultira uginućem embrija i posljedično manjim leglima (Gregory, 2007.).

Agresivnost

Dobrobit jedinke narušena je ako je druga životinja ozljeđuje, progoni ili joj svojom dominacijom ograničava kretanje (Broom i Fraser, 2007.). Agresivnost se u svinja očituje međusobnom borbom, grizenjem i natjerivanjem (Pavičić, 2012.b.). Pri skupnom držanju krmača i nazimica do agresivnog ponašanja najčešće dolazi zbog stvaranja novih skupina, zbog borbe za hijerarhijski položaj te zbog restriktivne hranidbe (Gregory, 2007.). Agresivnost može biti potaknuta i prenapučenošću, neodgovarajućim mikroklimatskim uvjetima i dr. Da bi se izbjegla agresivnost tijekom hranjenja, svinjama je potrebno osigurati dovoljne količine kvalitetne i zasitne hrane te dovoljan broj hranidbenih mjesta (Broom i Fraser, 2007.). Danas su u uporabi sustavi za hranjenje, poput elektroničkih hranilica, koji uspješno rješavaju borbu oko hrane.

Kako navodi Pravilnik o minimalnim uvjetima za zaštitu svinja (Anonymous, 2010.), pri držanju svinja u skupinama moraju se poduzeti mjere za sprječavanje sukoba koji se ne smatraju normalnim ponašanjem. Ako se miješaju svinje koje se ne poznaju, to treba učiniti u što ranijoj dobi, po mogućnosti do jednoga tjedna nakon odbića. Pri miješanju svinja moraju im se osigurati jednake mogućnost za bijeg i sakrivanje od ostalih svinja. Kada se utvrde znakovi ustrajne borbe, odmah se moraju istražiti uzroci i poduzeti odgovarajuće mjere, primjerice opskrbiti ži-

votinje većim količinama stelje, ako je to moguće, ili drugim materijalima za istraživanje. Ugrožene životinje ili posebno agresivne životinje moraju se držati odvojeno od skupine. Da bi se omogućilo miješanje svinja, uporaba sredstava za smirenje dopuštena je samo u iznimnim slučajevima, i to samo od strane doktora veterinarske medicine.

Kao oblik agresivnosti krmača prema vlastitoj prasadi može se pojaviti kanibalizam. Njegova je pojava češća u nazimica i smanjuje se s brojem praseenja. Kanibalizam je učestaliji kada su krmače strogo prostorno ograničene, kao u slučaju držanja u uklještenjima prasilišnih odjeljaka. Kanibalizam ima nasljedna svojstva i takve bi jedinke trebalo izlučiti iz uzgoja (Gregory, 2007.).

Materijali za manipulaciju i istraživanje

U zatvorenim sustavima uzgoja onemogućeno je izražavanje specifičnog ponašanja svinja, kao što su istraživanje okoliša i rovanje, na što jedinke koje se drže na otvorenom utroše i do 70 % svog vremena. Stoga takav sustav uzgoja rezultira viškom slobodnog vremena i razvojem nepoželjnih, nenormalnih oblika ponašanja životinja, kao što su grizenje repova i uški, kanibalizam i stereotipije (Anonymous, 2011.a.). Prema Pravilniku o minimalnim uvjetima za zaštitu svinja (Anonymous, 2010.), svinjama mora biti osiguran stalan pristup dovoljnoj količini materijala, poput slame, sijena, drveta, piljevine, komposta od gljiva, treseta, njihove mješavine ili drugih prikladnih materijala kojima se ne dovodi u pitanje zdravlje životinja, a omogućuje im se istraživanje i manipulacija, što je važan čimbenik koji pridonosi sprečavanju pojave nepoželjnih ponašanja i boljim proizvodnim rezultatima.

Materijal za manipulaciju i istraživanje ne smije biti štetan za svinje, mora biti jednostavan, zanimljiv svinjama i u njihovu dosegu, pri čemu uporabu lanaca, guma od vozila i predmeta od umjetnih materijala, kao što je plastika, treba izbjegavati. Pri držanju svinja na punom podu može se koristiti slama, koja životinjama pruža i toplinsku udobnost, ili drugi prirodni materijali i njihove mješavine koje neće štetno utjecati na njihovo zdravlje, a alternativno im se ti materijali mogu nuditi u jaslama, balama, komprimiranim blokovima ili trupcima. Pri držanju svinja na rešetkastom podu slama i slični materijali mogu začepiti otvore među rešetkama te oštetiti sustav za uklanjanje gnoja, pa je takve materijale bolje stavljati u posude ili košare (jasle) pričvršćene na čvrstu podlogu ili se mogu izraditi veći predmeti od materijala koji ne dovode u pitanje zdravlje i dobrobit životinja (npr. užad ili komadi drveta, čija veličina ovisi o veli-

čini životinje), koji vise s traka od čvrstog materijala ili lanaca, što ih čini pokretnima i zanimljivim životinjama. Ponuđene materijale dobro je povremeno zamijeniti novima, jer svinje nakon nekog vremena gube interes za stvari poznata mirisa, okusa i oblika.

Uspješnost obogaćivanja prostora u kojemu se nalaze svinje materijalom za istraživanje i manipulaciju procjenjuje se na osnovi manje pojave znakova grizenja repova i uški te znakova međusobnih borbi, a prema dosadašnjim spoznajama i iskustvima najboljima su se pokazali supstrati određene hranidbene vrijednosti, kao što je duboka stelja i peletirana hrana raspršena u stelji, dok su konopci i predmeti poput komada drveta slabije učinkoviti (Anonymous, 2011.a.).

Restriktivna hranidba gravidnih krmača i nazimica

Radi postizanja željene kondicije gravidnih krmača i nazimica u trenutku prasenja, one se hrane pretežno restriktivno, što negativno utječe na njihovu dobrobit. Kako bi se prevladali negativni učinci ograničenog hranjenja, gravidnim krmačama i nazimicama treba biti nuđena uravnotežena hrana s obzirom na sadržaj energije i vlakana, da bi se tijekom gravidnosti izbjegla razdoblja gladi, agresivnost i pojava stereotipija te da bi u vrijeme prasenja životinje bile u odgovarajućoj tjelesnoj kondiciji (Anonymous, 2011.b.). Sve gravidne krmače i nazimice, radi utaživanja gladi i zbog potrebe za žvakanjem, moraju dobiti dovoljne količine voluminozne hrane ili hrane s većim sadržajem vlakana, kao i hrane visoke energetske vrijednosti (Anonymous, 2010.).

Odjeljci za prasenje

Gravidne se krmače i nazimice prije prasenja smještaju u odjeljke za prasenje, pri čemu se najčešće koriste odjeljci s uklještenjem za plotkinju kako bi se smanjila mogućnost prignječenja prasadi. Iako je danas takav način držanja široko rasprostranjen i ima prednosti s obzirom na dobrobit prasadi, upitna je dobrobit krmača. Unatoč brojnim pokušajima i izvedbama odjeljaka, napredak je i dalje malen, a alternative, poput držanja krmača nakon prasenja u skupini, ne idu u korist dobrobiti prasadi i ekonomskoj dobiti (Broom i Fraser, 2007.).

Krmači je takvim načinom držanja dobrobit narušena na više načina. Naime, uklještenjem joj je onemogućeno izražavanje ponašanja svojstvenog za vrstu, poput traženja hrane i gradnje gnijezda, jer se u odjeljcima najčešće ne koristi stelja zbog rešetkastog poda (Pavičić, 2012.a.). Tako i Pravilnik o

minimalnim uvjetima za zaštitu svinja (Anonymous, 2010.) navodi da se u tjednu prije očekivanog prasenja krmačama i nazimicama moraju dati dovoljne količine odgovarajućeg materijala za gradnju gnijezda, osim ako je to tehnički neprovedivo zbog sustava izgnijavanja. Pod odjeljaka često je klizav te dolazi do pada i ozljeđivanja krmače, ali i prasadi. Krmači je također onemogućena aktivnost i odmor od prasadi te je ograničena interakcija krmače i prasadi. Osim toga, optimalne su vrijednosti temperature zraka za krmaču i prasad različite. Prasadi je potrebno osigurati više vrijednosti temperature zraka nego krmačama, koje su osobito osjetljive na visoku temperaturu u području glave. Nazimice se često teško prilagođavaju na odjeljke za prasenje, što uzrokuje stres i njihovu učestaliju agresivnost prema prasadi od starijih krmača (Gregory, 2007.).

Teški porođaji

U slučajevima produljenog porođaja česta je velika stopa smrtnosti prasadi, ali i tijekom prva tri tjedna njihova života. Veći rizik od pojave produljenog porođaja imaju krmače koje su kao nazimice bile izložene strahu, stresu i tjeskobi te držane u zatvorenom prostoru (Gregory, 2007.).

Narušena dobrobit s obzirom na način držanja gravidnih krmača i nazimica također može utjecati i na prasenje. Broom i Fraser (2007.) navode da su mnoga istraživanja pokazala da je u krmača i nazimica koje su tijekom gravidnosti držane na vezu ili u skućenim odjeljcima učestalija pojava metritis-mastitis-agalaktična sindroma (MMA sindrom), da im često porođaji traju dulje od 8 sati, uz rađanje mrtve prasadi, što se povezuje s manjkom tjelesne aktivnosti. U krmača koje se prase u uklještenjima češći je teži i produljeni porođaj nego pri slobodnom načinu držanja. Takve krmače također češće dahću i udaraju nogama te čine više naglih pokreta, što može rezultirati ozljedama. Osim toga, njihova se prasad rađa s višim vrijednostima laktata u krvi te je češće onečišćena mekonijem (Gregory, 2007.).

Hromost

Hromost je česta pojava u dojnih krmača držanih u uklještenjima prasilišnih odjeljaka. Najčešći su uzrok ozljede kože na zglobovima i stražnjim nogama koje u većini slučajeva nastaju posklizavanjem životinja prilikom lijanja. Pogodovni je čimbenik i držanje krmača na podu bez stelje, uz što je vezana i pojava upale zglobova. Vrlo čest uzrok hromosti u rasplodnih svinja jest osteohondroza. Njezin se razvoj povezuje s nedostatnom tjelesnom aktivnošću

i brzim rastom životinja (Gregory, 2007.). Hromost je jedan od glavnih razloga prijevremenog izlučivanja krmača i nazimica iz proizvodnje (Rowles, 2001.; Anil i sur., 2007.).

Dugovječnost krmača

Neki kao dokaz da je proizvodnost premašila svoju gornju granicu u pogledu dobrobiti krmača navode njihov kratak životni vijek, a upravo je neplodnost najčešći razlog njihova izlučivanja iz uzgoja. Selekcija usmjerena na lakše krmače rezultira ranijim ulaskom nazimica u pubertet i većim leglima, no takve se životinje često ranije izlučuju iz proizvodnje. Kad se nazimice pripuštaju u prvom estrusu s ciljem prekida njihova rasta te dobivanja aktivnije krmače manje tjelesne mase, s manjim rizikom od prignječenja prasadi. U takvih se krmača, u usporedbi s onima koje su pripuštene u trećem estrusu, češće pojavljuje hromost te obično imaju kraći proizvodni vijek i manja legla. Sličan utjecaj na dugovječnost krmača ima i pokušaj usporavanja njihova rasta restrikcijom hrane (Gregory, 2007.).

Zaključak

Mnogi se problemi dobrobiti krmača i nazimica nastoje riješiti promjenama u načinu držanja i upravljanja proizvodnjom, no rad u području njihove dobrobiti i dalje je potreban kako bi se što bolje uskladilo zadovoljenje potreba životinja s jedne i proizvodnje s druge strane.

Literatura

- ANIL, S. S., L. ANIL, J. DEEN, S. K. BAIDOO, R. D. WALKER (2007): Factors associated with claw lesions in gestating sows. *J. Swine Health Prod.* 15, 78-83.
- ANONYMOUS (2010): Pravilnik o minimalnim uvjetima za zaštitu svinja. *Narodne novine*, br.10/2010.
- ANONYMOUS (2011a): Materijal za manipulaciju i istraživanje. Ministarstvo poljoprivrede, Uprava veterinarstva, Zagreb.
- ANONYMOUS (2011b): Potrebe suprasnih krmača i nazimica za voluminoznom hranom ili hranom s većim sadržajem vlakana kao i hranom visoke energetske vrijednosti. Ministarstvo poljoprivrede, Uprava veterinarstva, Zagreb.
- BROOM, D. M., A. F. FRASER (2007): Domestic animal behaviour and welfare. 4th edition. CAB International, Cambridge University Press, Cambridge.
- EKESBO, I. (2011): Farm animal behaviour characteristics for assessment of health and welfare. CAB International, Cambridge University Press, Cambridge.
- FRASER, D. (2008): Understanding animal welfare. *Acta Vet. Scand.* 50, Suppl. 1, 1-7.
- GREGORY, N. G. (2007): Animal welfare and meat production. 2nd edition. N. G. Gregory, Cromwell, Trowbridge.
- KEELING, L., P. JENSEN (2014): Nenormalno ponašanje, stres i dobrobit. U: Pavičić, Ž., K. Matković: Ponašanje domaćih životinja, prema 2. engleskom izdanju: uvodni tekst. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb (85-101).
- MATKOVIĆ, K., M. VUČEMILO, S. MATKOVIĆ, Ž. PAVIČIĆ, M. OSTOVIĆ (2014): Utjecaj mjera biosigurnosti na ponašanje i dobrobit tovnih pilića. *Krmi-va* 55, 115-121.
- OSTOVIĆ, M., Ž. MESIĆ, T. MIKUŠ, K. MATKOVIĆ, Ž. PAVIČIĆ (2016): Attitudes of veterinary students in Croatia toward farm animal welfare. *Anim. Welfare* 25, 21-28.
- PAVIČIĆ, Ž. (2012a): Animalna higijena i okoliš: Higijena smještaja i držanja životinja: Smještaj i držanje svinja. U: Herak-Perković, V., Ž. Grabarević, J. Kos: Veterinarski priručnik, 6. izdanje. Medicinska naklada, Zagreb (55-64).
- PAVIČIĆ, Ž. (2012b): Ponašanje domaćih životinja: Ponašanje svinja. U: Herak-Perković, V., Ž. Grabarević, J. Kos: Veterinarski priručnik, 6. izdanje. Medicinska naklada, Zagreb (350-358).
- PAVIČIĆ, Ž., M. OSTOVIĆ (2013): Dobrobit farmskih životinja. *Hrvat. vet. vjesn.* 21, 55-59.
- PERKOVIĆ, N., I. ŽURA ŽAJA, Ž. PAVIČIĆ, K. MATKOVIĆ, S. ŽUŽUL, S. MENČIK, M. OSTOVIĆ (2017): Stereotipije svinja. *Vet. stn.* 48, 51-56.
- ROWLES, C. (2001): Sow lameness. *J. Swine Health Prod.* 9, 130-131.
- VAN HORNE, P. L. M., T. J. ACHTERBOSCH (2008): Animal welfare in poultry production systems: impact of EU standards on world trade. *Worlds Poult. Sci. J.* 64, 40-52.
- VUČEMILO, M., D. GUTZMIRTL, M. ŠPERANDA, B. VINKOVIĆ, E. FRIŽON, K. MATKOVIĆ, H. GUTZMIRTL (2011): Effect of sows housing mode on stress indicators. *Acta Vet.-Beograd* 61, 151-161.
- VUČINIĆ, M. (2006): Ponašanje, zaštita i dobrobit životinja. Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Beograd.